

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**This Page Blank (uspto)**

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 10233532  
PUBLICATION DATE : 02-09-98

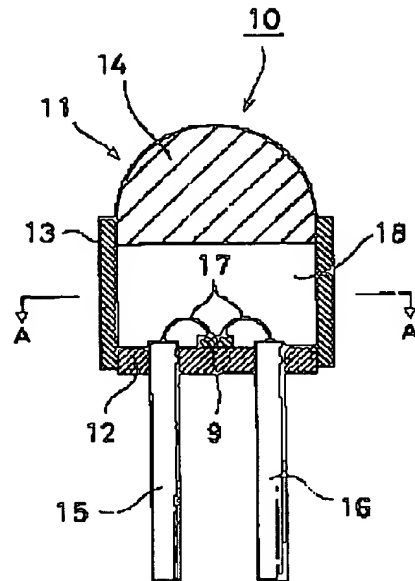
APPLICATION DATE : 21-02-97  
APPLICATION NUMBER : 09037427

APPLICANT : HOUSHIN KAGAKU  
SANGIYOUSHIYO:KK;

INVENTOR : SHOJI MASASHI;

INT.CL. : H01L 33/00

TITLE : LIGHT EMITTING DIODE



**ABSTRACT :** **PROBLEM TO BE SOLVED:** To improve the durability of a light emitting diode chip by suppressing the deterioration of the chip by the ultraviolet rays emitted from the chip itself by housing the chip in a chip housing chamber provided in a container having a transparent lens section and, at the same time, sealing the chip housing chamber after filling up the chamber with a gas which is apt to radiate ultraviolet rays.

**SOLUTION:** A light emitting diode chip 9 which emits light containing ultraviolet rays is mounted on the central part on the upper surface of a discoid insulating substrate 12 and the lower end section of a cylindrical body 13 is put around the insulating substrate 12 carrying the diode chip 9. Then an airtight container 11 incorporating a chip housing chamber 18 is constituted by putting and fixing a lens body 14 in and to the upper end section of the cylindrical body 13 and airtightly sticking the cylindrical body 13 and lens body 14 to each other by filling up the engaging section between the bodies 13 and 14 with an adhesive. The chip housing chamber 18 incorporated in the container 11 is sealed after the chamber 18 is filled up with a gas which is apt to radiate ultraviolet rays.

**COPYRIGHT:** (C)1998,JPO

**This Page Blank (uspto)**

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-233532

(43)公開日 平成10年(1998) 9月2日

(51)Int.Cl.<sup>8</sup>  
H 0 1 L 33/00

識別記号

F I  
H 0 1 L 33/00

M

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平9-37427

(22)出願日 平成9年(1997)2月21日

(71)出願人 000154808

株式会社豊振科学産業所

東京都新宿区新宿4丁目3番15号 レイフ  
ラット新宿 601号

(72)発明者 小路 正史

東京都新宿区新宿4丁目3番15号レイフ  
ラット新宿601号 株式会社豊振科学産業所  
内

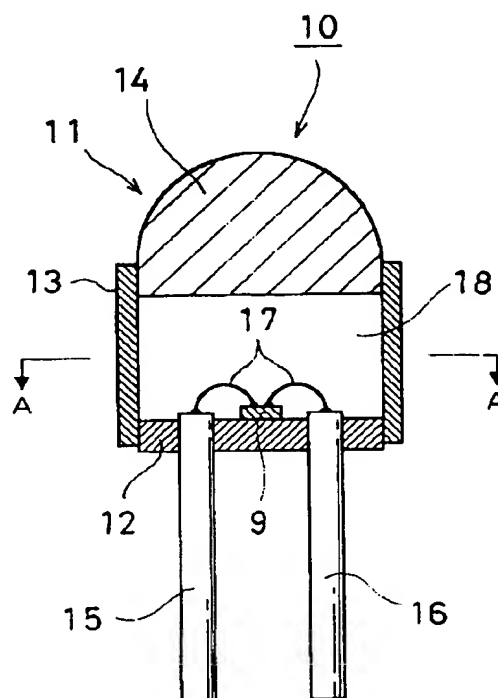
(74)代理人 弁理士 松隈 秀盛

(54)【発明の名称】 発光ダイオード

(57)【要約】

【課題】 紫外線の放射を抑えるのではなく、これとは逆に紫外線を積極的に放射させ、自ら発光する紫外線による劣化を抑制して耐久性の向上を図ると共に、新たな用途の開拓に寄与することができる発光ダイオードを提供する。

【解決手段】 紫外線を含む光を発光する発光ダイオードチップ9を、少なくともレンズ部14が透明な容器11内に設けたチップ収容室18に収容すると共に、そのチップ収容室18内には紫外線を放射しやすい窒素等の気体を充填して密封する。



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 紫外線を含む光を発光する発光ダイオードチップを、少なくともレンズ部が透明な容器内に設けたチップ収容室に収容すると共に、上記チップ収容室内には紫外線を放射し易い気体を充填して密封したことを特徴とする発光ダイオード。

【請求項2】 請求項1記載の発光ダイオードにおいて、上記容器のレンズ部は、紫外線透過性を有する石英ガラス材又はフッ素樹脂材で形成したことを特徴とする発光ダイオード。

【請求項3】 請求項1記載の発光ダイオードにおいて、上記気体は、アルゴン若しくはネオン等の不活性ガス、窒素ガス又は水銀蒸気であることを特徴とする発光ダイオード。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、紫外線を含む光を発光する発光ダイオードに関し、特に、紫外線を放出しやすくして自ら放射する紫外線による劣化を抑制することができる発光ダイオードに関するものである。

**【0002】**

【従来の技術】従来、一般に、紫外線を含む光を発光する発光ダイオードとしては、例えば、図9に示すようなものが知られている。この図9は、白色光を発光する白色発光ダイオード1を示すものであり、青色光を発光する発光ダイオードチップ2を有し、この発光ダイオードチップ2の表面には、青色光を黄色光に変換するイットリウム・アルミニウム・ガーネット(YAG)系の蛍光体が塗布されている。

【0003】図9において、3及び4は所定の間隔をあけて並列に設けられた第1及び第2の端子であり、第1の端子3の先端には、上面が凹んだカップ状の金属カップ5が一体に設けられている。この金属カップ5の凹部5aは反射鏡の役目をなしており、この凹部5a内には、紫外線を含む光を発光する発光ダイオードチップ2が収容されている。この発光ダイオードチップ2の表面電極と第1、第2の端子3、4とは、ワイヤ6によってそれぞれ接続されている。

【0004】この発光ダイオードチップ2の上には、蛍光体をバインダに分散させて液状にしたものを乾燥させた蛍光体層7が設けられている。この金属カップ5を含む第1、第2の端子3、4の先端部は透明な合成樹脂8で固められており、これによって白色発光ダイオード1が構成されている。

【0005】この白色発光ダイオード1によれば、発光ダイオードチップ2が放射する青色光の一部が蛍光体層7を透過すると共に、残りの青色光は蛍光体層7内の蛍光体に当たって黄色の光となる。この2色の青色光と黄

色光とが混ざり合って人の目を刺激することにより、人には全体として白色が見えることになる。

**【0006】**

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述したような従来の発光ダイオード1にあっては、一般に紫外線が人に対して悪影響を与えるために、その紫外線を外部に放射させない構造となっていた。即ち、発光ダイオードチップ2が収容された金属カップ5を含む第1、第2の端子3、4の先端部全体が透明な合成樹脂8でモールドされており、このように全体をモールド体とすることによって紫外線を合成樹脂8に吸収させ、その紫外線が外部に放射されるのを防止する構成となっていた。

【0007】そのため、紫外線を吸収した合成樹脂8がその紫外線によって劣化が促進され、発光ダイオード1の耐久性が短いという課題があった。更に、合成樹脂8が吸収した紫外線によって発光ダイオードチップ2の表面に塗布されたYAG系の蛍光体や蛍光体層7内の蛍光体が劣化され、白色光の白色が落ちて変色を起こしやすいという課題があった。

【0008】本発明は、このような従来の課題に鑑みてなされたものであり、紫外線の放射を抑えるのではなく、これとは逆に紫外線を積極的に放射させる構成として、自ら発光する紫外線による劣化を抑制して耐久性の向上を図ると共に、新たな用途の開拓に寄与することができる発光ダイオードを提供することを目的としている。

**【0009】**

【課題を解決するための手段】上述したような課題等を解決し、上記目的を達成するために、本発明の発光ダイオードは、紫外線を含む光を発光する発光ダイオードチップを、少なくともレンズ部が透明な容器内に設けたチップ収容室に収容すると共に、そのチップ収容室内には紫外線を放射しやすい気体を充填して密封したことを特徴としている。

【0010】上述のように構成したことにより、本発明の発光ダイオードは、容器内のチップ収容室には紫外線を放射しやすい気体が充填密封されているため、発光ダイオードチップによって発光された光が外部に積極的に放射される。従って、自ら発光する紫外線に基づく容器等の劣化を抑制できると共に、紫外線を取り出しやすくして新たな用途を拓くことができる。

**【0011】**

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施例を図面を参照して説明する。図1～図8は本発明の実施例を示すもので、図1は第1実施例の縦断面図、図2は第1実施例の横断面図である。また、図3は第2実施例の縦断面図、図4は第3実施例の縦断面図、図5は第4実施例の縦断面図、図6は第5実施例の縦断面図、図7は第6実施例の縦断面図、更に、図8は本発明に係る発光ダイオードの使用例を説明するための断面図である。

【0012】図1及び図2に示す第1実施例の発光ダイオード10は、発光ダイオードチップ9が収容される容器としての容器11を、基台としての絶縁基板12と、胴体部としての円筒体13と、レンズ部としてのレンズ体14との3部材で構成したものである。絶縁基板12は、電子回路の部品が装着される電気絶縁物からなる基台であって、例えば、プリント基板やセラミック板等が用いられる。この絶縁基板12は円板形をなしており、その上面中央部には、紫外線を含む光を発光する発光ダイオードチップ9が載置され、接着剤その他の固着手段によって固定されている。

【0013】この発光ダイオードチップ9の両側には、導電性に優れた一対の端子15、16が絶縁基板12を上下方向へ貫通するように互いに平行に設けられている。一対の端子15、16は、絶縁基板12の2つの穴に嵌合されてそれぞれ気密に固定されており、各端子15、16の上端面には、はんだ付け等の接続手段によってワイヤ17の一端がそれぞれ接続されている。これらワイヤ17の他端は、発光ダイオードチップ9表面の電極にはんだ付け等の接続手段によってそれぞれ接続されており、このようなワイヤボンディングによって発光ダイオードチップ9と一対の端子15とが互いに電気接続されている。

【0014】このワイヤボンディングの後、発光ダイオードチップ9の表面には、例えばシリコン樹脂等の被膜からなる保護膜を設けておくことが好ましい。このように保護膜で発光ダイオードチップ9を被覆することにより、その後の搬送時等において、誤って何かと接触して発光ダイオードチップ9に傷が付けられるのを防止することができる。

【0015】この発光ダイオードチップ9が実装された絶縁基板12には、円筒体13の下端部が嵌合されている。この円筒体13と絶縁基板12とは、その嵌合部に接着剤を塗布するか或いは円筒体13の縁にカシメ加工を施す等の固着手段を加えることによって互いに密着させて接合し、その密着面間に気体が通過できないようにする。この円筒体13の材質としては、例えば、アルミニウム合金、銅合金（例えば黄銅等）等の金属が好適であり、その内面を鏡面にして反射鏡として用いることにより、発光ダイオードチップ9から発光された光をより多く外部へ放射されることができる。

【0016】しかしながら、円筒体13の材質としては、金属以外にも合成樹脂その他の材料を用いることもできる。この場合、使用される材質によっては円筒体13の内面が鏡面にならないことがあるが、そのときには円筒体の内面に、例えばアルミニウム箔等の表面が鏡面となり得るものを貼付し、或いは塗料として塗布して、その内面を鏡面とすることが望ましい。

【0017】この円筒体13の上端部にはレンズ体14が嵌合固定され、この円筒体13とレンズ体14との嵌

合部にも接着剤を充填するか或いは円筒体13の縁にカシメ加工を施す等の固着手段を加えることによって、円筒体13とレンズ体14とを気密に接合させる。これにより、その内部にチップ収容室18が設定された気密性を有する容器11が構成されている。

【0018】この容器11のレンズ体14は、発光ダイオードチップ9から発光された光を外部へ放射するレンズ部分をなすものであり、見やすくなるよう光を拡大させるために半球形のレンズ状に形成されている。このレンズ体14の材質としては、例えば、紫外線透過性の石英ガラス、紫外線透過性のフッ素樹脂、及びこれらと同様の性質を有する合成樹脂その他のレンズ材料を用いることができる。このレンズ体14は、光を外部へ放射するために透明でなければならないが、その色については無色透明であってもよく、また有色透明であってもよい。

【0019】この容器11の内部に設けられたチップ収容室18には、紫外線を放射しやすい性質を有する気体を充填させて封入する。このチップ収容室18に密封される気体としては、例えば、アルゴン、ヘリウム、クリプトン、ネオン、キセノン等の不活性ガスを適用することができ、これ以外にも、窒素ガスや水銀蒸気等を用いることもできる。

【0020】図3に示す第2実施例の発光ダイオード20は、基台と胴体部とを一体にして胴付基台22を形成し、この胴付基台22とレンズ体23との2部材で容器21を構成したものである。胴付基台22は、円板状の基台部22aと、この基台部22aの一面側に突出して一体に形成された環状の胴体部22bとを有し、この胴体部22b側の基台部22a中央には、発光ダイオードチップ9が接着剤等の固着手段によって固定されている。

【0021】更に、胴体部22bの先端部内側には周方向に連続する環状の取付溝24が設けられており、この取付溝24にはレンズ体23が嵌合されている。そして、胴体部22bの先端部は内側にカシメられており、これによってレンズ体23の抜け出しが防止されていると共に、その内部に設定されたチップ収容室18の気密性が保持されている。このレンズ体23は、中央部が若干突出した凸レンズ形をなしており、このような形状のレンズ部を用いることもできる。他の構成は、上述した第1実施例と同様であるため、その説明は省略する。

【0022】図4に示す第3実施例の発光ダイオード30は、胴体部とレンズ部とを一体にして胴付レンズ体32を形成し、この胴付レンズ体32と絶縁基板33との2部材で容器31を構成したものである。胴付レンズ体32は、円筒状に形成された胴体部32aと、この胴体部32aの一端に連続して一体に形成されたレンズ部32bとを有し、このレンズ部32bは、上述した第1実施例のレンズ体14と同様に半球体として形成されてい

る。また、絶縁基板33は、同じく第1実施例の絶縁基板12と同様の構成を有しており、同様にして発光ダイオードチップ9と第1及び第2の端子15、16とが設けられている。

【0023】この胴付レンズ体32と絶縁基板33とは、胴体部32aの開口側の端面に塗布された接着剤により接着され、内部のチップ収容室18内に所定の気体を封入した状態で密封されている。この胴付レンズ体32は、その全体が紫外線透過性を有する透明な材質（例えば、紫外線透過性のフッ素樹脂や石英ガラス等）によって形成されているが、少なくともレンズ部32bが同様の材質によって形成されていればよいものである。その他の構成は、上述した第1実施例と同様であるため、その説明は省略する。

【0024】図5に示す第4実施例の発光ダイオード40は、上記第3実施例で示した胴付レンズ体32の胴体部32aを長く設定して胴付レンズ体42を形成し、その胴体部42aの内側に絶縁基板43を嵌合させて容器41を構成したものである。胴付レンズ体42の胴体部42aと絶縁基板43との嵌合部には、接着剤を充填するか或いは胴体部42aの縁にカシメ加工を施す等の固着手段を加え、これにより、胴付レンズ体42と絶縁基板43とを気密に接合させるようにする。その他の構成は、上記実施例と同様である。

【0025】図6に示す第5実施例の発光ダイオード50は、上記第4実施例で示した胴付レンズ体42の胴体部42aの内側に筒体52cを介在させ、この筒体52cと胴体部52aとレンズ部52bとで胴付レンズ体52を形成し、筒体52cの内側に絶縁基板53を嵌合させて容器51を構成したものである。筒体52cは、その目的に応じて各種の材質のものを適用することができる。

【0026】例えば、筒体52cとして、第1実施例に示したような金属製の円筒体を用いる場合には、チップ収容室18の周囲を鏡面として光を反射させることにより、発光ダイオードチップ9から放出される光をより一層外部に出しやすくすることができる。また、筒体52cとして、熱伝導性に優れたセラミックスを用いる場合には、放熱効果を増加させて、発光ダイオード50の温度上昇を効果的に抑制することができる。

【0027】尚、第5実施例では、筒体52cは胴付レンズ体52の胴体部52aに圧入されていて、その筒体52cと絶縁基板53との嵌合部には接着剤が充填され、これにより、胴付レンズ体52と絶縁基板53とが気密に接合されている。また、レンズ部52bの形状としては、表裏両面が互いに平行をなす平板状のレンズ形が用いられている。その他の構成は、上記実施例と同様である。

【0028】図7に示す第6実施例の発光ダイオード60は、上記第5実施例で示した筒体52cを胴付レンズ

体52の胴体部52aと一体成形したものである。この胴付レンズ体62は、例えば、筒体62cを胴体部62aの内側に配してインサート成形することによって容易に製作することができる。また、絶縁基板63には外向きのフランジ部63aが設けられており、このフランジ部63aの端面には胴付レンズ体62の開口側の端面が当接するように構成されている。このようにフランジ部63aと胴付レンズ体62の端面とを当接させることにより、絶縁基板63と胴付レンズ体62との高さ方向の位置決めを簡単且つ確実に行うことができる。

【0029】この第6実施例に係る胴付レンズ体62と絶縁基板63とは、その嵌合部に接着剤を塗布して接合してもよく、また、その嵌合部にカシメ加工を加えて接合する構成としてもよい。また、レンズ部62bの形状としては、表面が若干円弧状に突出した凸レンズ形が用いられている。その他の構成は、上記実施例と同様である。

【0030】このような構成を有する発光ダイオード10、20、30、40、50、60は、例えば、図8に示すような浄水装置等に用いることができる。この浄水装置は、発光ダイオード10（これらの代表として第1実施例のものを示す。）が発光する光に含まれる紫外線の殺菌作用により、装置内を流れる水を殺菌して衛生状態に維持するための装置である。

【0031】図8に示すように、浄水装置70は、上面に開口した筒状（円筒でも角筒でもよい。）のタンク本体71と、このタンク本体71の上面開口を閉じる蓋体72とを備えている。このタンク本体71の上部には、衛生的な状態に維持すべき対象物としての水が供給される供給口73が設けられ、タンク本体71の下部には、衛生的に維持された水を排出するための排出口74が設けられている。このタンク本体71の内部にはろ過器75が配設されており、このろ過器75によってタンク本体71内の通路が供給口73側と排出口74側とに仕切られている。

【0032】また、蓋体72の内側には内付け基板76が配設されており、この内付け基板76の内面には、本発明に係る発光ダイオード10が多数個固定されている。これらの発光ダイオード10は、紫外線を含む光を発光してろ過器75より供給口73側を照射する。更に、タンク本体71の下部外側には外付け基板77が配設されており、この外付け基板77の内面にも、本発明に係る発光ダイオード10が多数個固定されている。これらの発光ダイオード10は、紫外線を含む光を発光してろ過器75より排出口74側を照射する。この外付け基板77は、タンク本体71の外形が円柱状であれば円環形とし、角柱状であれば角環形とする。

【0033】この外付け基板77に発光ダイオード10を設けたことに対応させて、これの内側に位置するタンク本体71の部分は、光透過性を有する材質とする必要



がある。尚、排出口74側の発光ダイオード10は、内付け基板に搭載してタンク本体71内に収容する構成とすることもできる。

【0034】更に、タンク本体71の底部内面には、発光ダイオード10の発光により放射された光が当たることによって光電子を発生する光電子発生部材78が設けられている。この光電子発生部材78としては、金属及び非金属のいずれでもよく、例えば、セシウム、バリウム、カリウム、ナトリウム、リチウム、ルビジウム、ニッケル、白金、シリコン、シリコンカーバイド、酸化マグネシウム等を適用することができる。このように光電子発生部材78で光電子を発生させることにより、タンク本体71内及び水中に含まれている菌の増殖を抑制し、殺菌効果を高めることができる。

【0035】このような構成を有する浄水装置70は、例えば、次のようにして使用される。まず、内付け基板76及び外付け基板77の各発光ダイオード10に通電し、この状態で供給口73から水をタンク本体71内に供給する。このタンク本体71内に導入された水は、ろ過器75の供給口73側において内付け基板76に装着された発光ダイオード10によって光の照射を受ける。その結果、照射光に含まれる紫外線の殺菌作用により、菌の増殖が抑制されて水の汚染が防止されると共に、その水を清浄な衛生的状態にすることができる。

【0036】このタンク本体71の供給口73側において発光ダイオード10の光による殺菌作用を受けた水は、ろ過器75を通過して異物が取り除かれた後、排出口74側に流入される。このタンク本体71内の排出口74側に移動した水は、タンク本体71の外部に取り付けられた外付け基板77に装着された発光ダイオード10による光の照射と、光電子発生部材78から発生される光電子の照射とを受けることになる。その結果、照射光に含まれる紫外線の殺菌作用等を再度受けることになり、これにより更なる菌の増殖が抑制されて水の汚染が十分且つ確実に防止される。このように二重に殺菌作用を受けた水が排出口74から排出されるため、人等に対して清浄な衛生的状態にある水を十分に供給することができる。

【0037】この場合、本実施例に係る発光ダイオード10によれば、従来の発光ダイオードのように紫外線の放射を抑制するのではなく、チップ収容室18を設けて紫外線を放射しやすい窒素ガスやアルゴンガス等の気体を封入して積極的に紫外線を放射させることができる構成としたため、紫外線による殺菌作用を高めて殺菌効率を向上させることができる。従って、この発光ダイオード10を用いることにより、殺菌効率の高い優れた浄水装置70を得ることができる。

【0038】この発光ダイオード10の使用に好適な装置としては、上記浄水装置70に限定されるものではなく、この他にも例えば、自動飲料販売機の容量タンク、

精製水容器、水洗トイレ用給水タンク等の液体を扱う装置は勿論のこと、液体を扱わない電話機の送受話器等の菌の増殖を抑制して衛生的な状態に維持するための衛生装置等にも用いることができる。

【0039】以上説明したが、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、例えば、上記実施例においては、円筒体13及びその他の胴体部22b、32b…の形状を円形とした例について説明したが、その形状は四角形、三角形、五角形、六角形その他の多角形でもよく、その他にも各種の形状を適用することができる。更に、図6及び図7に示す実施例では、筒体52c、62cを胴体部52a、62aの内側に配した例について説明したが、胴体部52a、62aの外側に筒体52c、62cを配する構成とすることもできる。このように、本発明は、その趣旨を逸脱しない範囲で種々変更できるものである。

#### 【0040】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、紫外線を含む光を発光する発光ダイオードチップを、少なくともレンズ部が透明な容器内のチップ収容室に収容すると共に紫外線を放射しやすい気体を密封する構成としたため、紫外線を外部に積極的に放射させることができると共に、自ら発光する紫外線による劣化を抑制することができる。耐久性の向上を図ることができる発光ダイオードが得られる。更に、従来の発光ダイオードのように紫外線の放射を抑制するのではなく、自ら積極的に紫外線を多量に放射させることができるため、これまで必要とされていなかった新たな分野にも使用することができ、この種の発光ダイオードにおける新たな用途の開拓に寄与し得る発光ダイオードを提供することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る発光ダイオードの第1実施例を示す断面図である。

【図2】図1のA-A線部分の断面図である。

【図3】本発明に係る発光ダイオードの第2実施例を示す断面図である。

【図4】本発明に係る発光ダイオードの第3実施例を示す断面図である。

【図5】本発明に係る発光ダイオードの第4実施例を示す断面図である。

【図6】本発明に係る発光ダイオードの第5実施例を示す断面図である。

【図7】本発明に係る発光ダイオードの第6実施例を示す断面図である。

【図8】本発明に係る発光ダイオードの使用状態の一実施例を示すもので、この発光ダイオードが使用された浄水装置の断面図である。

【図9】従来の発光ダイオードを示す断面図である。

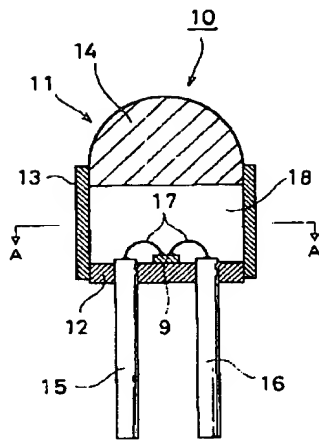
【符号の説明】

9 発光ダイオードチップ

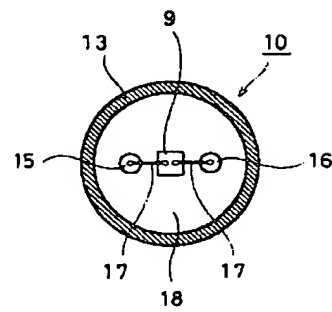
10, 20, 30, 40, 50, 60 発光ダイオード  
 11, 21, 31, 41, 51, 61 容器  
 12, 33, 43, 53, 63 絶縁基板(基台)  
 13 円筒体(胴体部)  
 14, 23 レンズ体(レンズ部)  
 15, 16 端子  
 17 ワイヤ

18 チップ収容室  
 22 胴付基台  
 32, 42, 52, 62 胴付レンズ体  
 32a, 42a, 52a, 62a 胴体部  
 32b, 42b, 52b, 62b レンズ部  
 52c, 62c 筒体

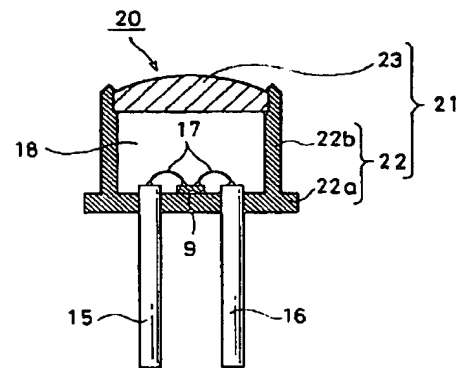
【図1】



【図2】



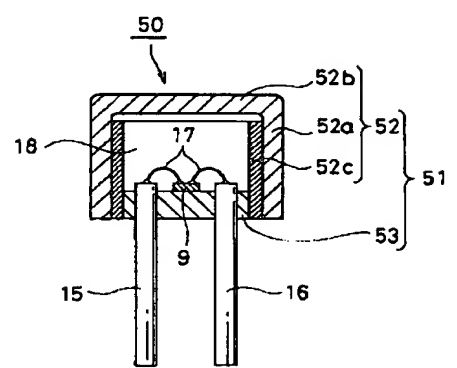
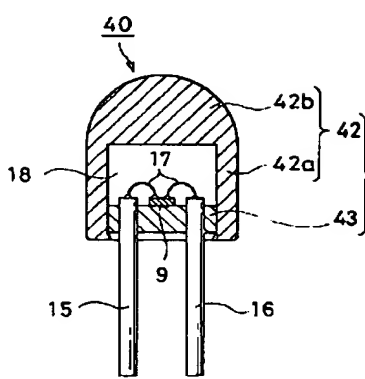
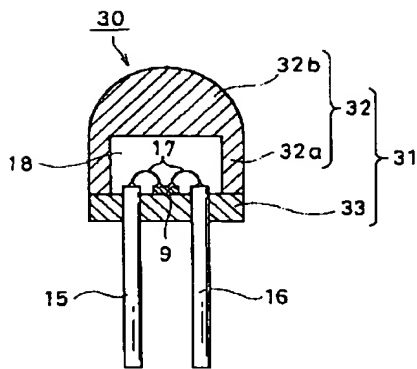
【図3】



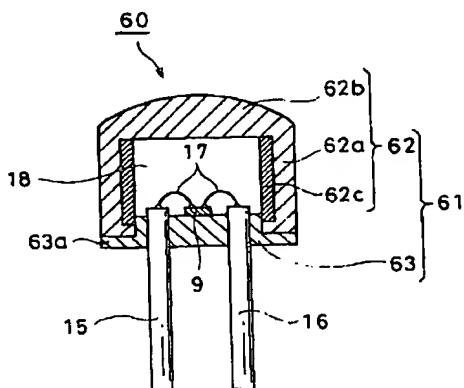
【図5】

【図6】

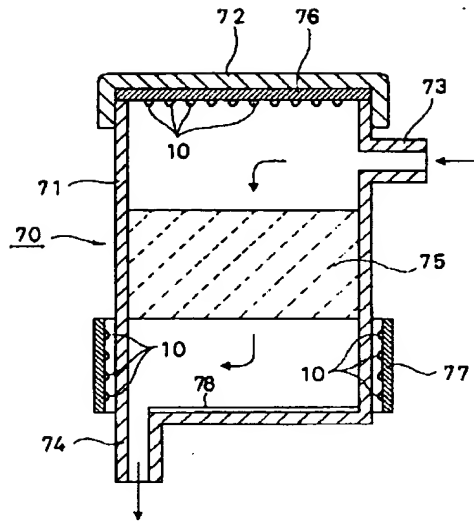
【図4】



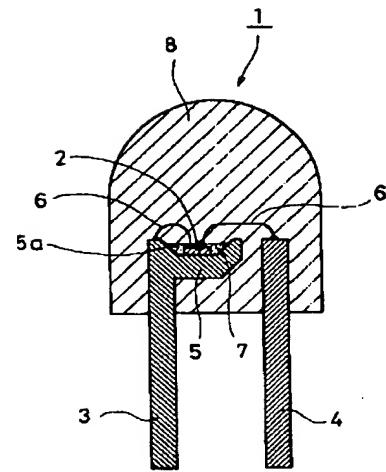
【図7】



【図8】



【図9】



**This Page Blank (uspto)**